

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jahe Emprit (*Zingiber Offinale* var. *amarum*)

2.1.1 Taksonomi

Divis	: Spermathophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Zingiber officinale</i>



Gambar 2.1: Rimpang Jahe Emprit

2.1.2 Morfologi

Jahe putih kecil atau jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) mempunyai ruas yang kecil dengan diameter 32,7 – 40 mm, tinggi 63,8 – 111 mm, dan panjangnya 61 – 317 mm. Jahe emprit memiliki bentuk pipih dan 2 warna putih kuning dengan serat yang lembut dan mempunyai aroma yang lebih tajam dari jahe putih besar (Pairul, 2017).

2.1.3 Ekologi

Tanaman jahe dapat tumbuh pada area terbuka hingga pada area yang relatif kenaungan, dalam tanah latosal ataupun andosal umunya yang mengandung bahan organik tinggi. Terutama ditanam pada tanah ringan atau tanah yang gampang di olah misalnya tanah Lempung berdebu, Lempung terlihat dan liat berpasir. Tumbuh dalam ketinggian tempat hingga 900 meter atau lebih pada bagian atas laut, biasanya ditanam dalam ketinggian tempat antara 200 m hingga mencapai 600 m pada bagian atas laut (Depkes RI, 1978).

2.1.4 Aktivitas Farmakologi

Rimpang jahe memiliki aktivitas farmakologi diantaranya antioksidan, anti inflamasi, analgesik, antikarsinogenik non-toksik, dan mutagenik (sri arijanti prakoeswa, ribkahwati tanowidjaya, 2020).

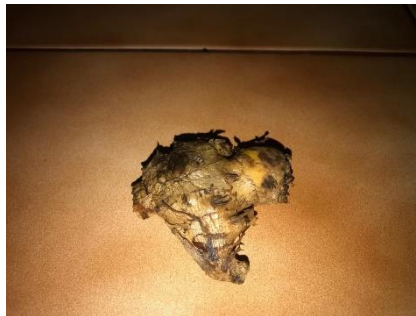
2.1.5 Kandungan Kimia dan Manfaat

kandungan jahe memiliki komponen minyak menguap (volatile oil), minyak tidak menguap (non volatile oil), dan pati. Kandungan rimpang jahe yaitu flavonoid, 10- dehydrogingerone, gingerdione, arginin, linolenic acid, aspartia acid, kanji, lipid, kayu damar, asam amino, protein, vitamin A dan niacin serta mineral. Adapun manfaat dari jahe yaitu mengobati mual, muntah, dispepsia, spasme abdomen dan ulkus (Pairul, 2017).

2.2 Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb)

2.2.1 Taksonomi

Menurut Muhlisah (2011), bangle diklasifikasikan sebagai :



Gambar 2.2: Rimpang Bangle

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: Zingiber
Jenis	: <i>Zingiber cassumunar</i> roxb.

2.2.2 Morfologi

Batang semu terdiri dari tangkai daun yang pinggir ujungnya berambut sikat, pelepah daun pendek. Lembaran daun memiliki bentuk lonjong, panjang 10 hingga 11 kali lebar, pangkal tumpul, ujungnya lancip, dari kedua permukaan berambut halus, helai daun memiliki panjang 23 cm hingga 35 cm, mempunyai lebar 20 mm hingga 37 mm. Kelopak daun tertata seperti

genting, bentuk kelopak seperti tabung, panjangnya kurang lebih 1,5 cm (Depkes RI Jilid 1, 1979).

2.2.3 Ekologi

Tumbuh di daerah asia tropika, dari india sampai indonesia. Dapat ditanam pada lahan yang memiliki daerah rendah hingga ketinggian 1.300 meter di atas permukaan laut (Depkes RI Jilid 1, 1979).

2.2.4 Aktivitas Farmakologi

Rimpang bangle (*Zingiber cassumunar roxb.*) mempunyai aktivitas farmakologi yaitu antibakteri, laksatif, inhibitor lipase pankreas, dan melindungi sel dari kerusakan akibat stress oksidatif oleh H_2O_2 (Noviyanto et al., 2020).

2.2.5 Kandungan Kimia dan Manfaat

Kandungan kimia dari rimpang bangle yaitu mengandung saponin, flavonoid, minyak atsiri, tanin, steroid, triterpenoid, antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, karoten, dan senyawa fenolik. Manfaat dari bangle yaitu sebagai obat demam, perut nyeri, sembelit, masuk angin, cacingan, dan encok (Noviyanto et al., 2020).

2.3 Lempuyang Gajah (*Zingiber Zerumbet*)

2.3.1 Taksonomi

Menurut BPOM (2008), lempuyang gajah diklasifikasikan sebagai :



Gambar 2.3: Rimpang Lempuyang Gajah

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Bangsa : Zingiberales
Suku : Zingiberaceae
Marga : Zingiber
Jenis : *Zingiber zerumbet* (L.)SM.

2.3.2 Morfologi

Pada lempuyang gajah memiliki rimpang yang agak datar atau agak oval terbalik, bagian ujung bercabang-cabang pendek, pada tiap cabang terdapat parut melekok ke dalam dengan potongan sepanjang 7-18 cm dan tebal 2,5-5 cm. Bagian luar berwarna coklat sampai kuning pucat serta lekukannya tegak, lalu potongannya tidak sejenis dan berserat (Dep.Kes.RI, 1978).

2.3.3 Ekologi

Tinggi tanaman pada lempuyang gajah mencapai 150 cm, biasanya tumbuh alami di hutan jati daerah dataran rendah. Lempuyang gajah dapat hidup di atas permukaan laut hingga ketinggian 1200 cm (Naiola, 2008).

2.3.4 Aktivitas Farmakologi

Rimpang lempuyang gajah memiliki aktivitas farmakologi yaitu antiinflamasi, antihiperlikemik dan antiplatelet (Hanwar et al., 2019).

2.3.5 Kandungan Kimia dan Manfaat

Pada rimpang lempuyang gajah mengandung senyawa zerumbon, humulen, kampren α dan kariofilen. Manfaatnya yaitu sebagai obat sakit perut, asma, disentri, obat cacing, obat mencret, karminatif, pembengkakan, sakit pinggang, diabetes, peradangan, nyeri dada, nyeri rematik, bronkitis, dispepsia, dan sakit tenggorokan (Hanwar et al., 2019).

2.4 Antioksidan dan Radikal Bebas

2.4.1 Antioksidan

Senyawa antioksidan ialah senyawa donor elektron. Proses antioksidan itu dengan mendonorkan elektron pada senyawa oksidan oleh karena itu akan menghasilkan aktivitas

penghambatan, antioksidan sangat dibutuhkan oleh tubuh karena dapat melindungi dari serangan radikal bebas. Konsentrasi rendah senyawa antioksidan dapat menekan ataupun mencegah oksidasi substrat dalam reaksi berantai. Sel dapat dilindungi oleh antioksidan dalam kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas ataupun molekul yang tidak stabil. Antioksidan memberikan elektron pada molekul radikal bebas, sehingga radikal bebas akan stabil dan menghentikan reaksi berantai (Irianti et al., 2017).

2.4.2 Radikal Bebas

Radikal bebas ialah atom, molekul, ataupun gugus yang begitu reaktif memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada kulit terluarnya kemudian bersifat radikal bebas yang berasal dari spesies oksigen reaktif (reactive oxygen species). Jenis radikal bebas cukup banyak tetapi yang paling banyak dalam sistem biologis tubuh yaitu radikal bebas turunan oksigen atau reactive oxygen species (ROS) dan reactive nitrogen species (RNS). Setiap radikal bebas ialah hasil pemecahan homolitik dari ikatan kovalen suatu molekul atau pasangan elektron bebas suatu atom. Reactive Oxygen Species sebagian besar ialah hasil metabolisme sel normal di dalam tubuh (ROS Endogen) dan sebagian kecil adalah paparan dari zat-zat lain atau radikal dari luar tubuh (ROS eksogen) yang dapat mengakibatkan terjadinya inflamasi atau peradangan. Paparan eksternal merupakan spesies oksigen reaktif yang dihasilkan oleh polutan lingkungan, radiasi, bakteri, jamur, dan infeksi virus. (Parwata, 2016).

2.5 Metode Uji Aktivitas Antioksidan

2.5.1 FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma)

FRAP (*Ferric Reducing Ability of Plasma*) ialah salah satu uji aktivitas antioksidan tercepat dan begitu berguna untuk analisis rutin. Mengukur serapan dari aktivitas antioksidan dapat dilihat dari pembentukan ion Fe^{2+} dari pereaksi FRAP. Pereaksi tersebut berisi TPTZ (2,4,6-tri(2-pyridyl-s-triazine) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Prinsip kerja metode ini ialah mereduksi analog ferroin, kompleks Fe^{3+} dari tripiridiltriazin menjadi kompleks Fe^{2+} . Selanjutnya ion ferro ketika ditambahkan antioksidan pada suasana asam (pH 3,6) akan menghasilkan warna biru (Irianti et al., 2017).

2.5.2 Metode ORAC OH atau HORAC (Hydroxyl Radical Activities)

Pengukuran ORAC menggunakan reaksi antioksidan dengan senyawa radikal bebas AAPH (2,2'-azobis-2-amidino-propane), dimana antioksidan akan transfer atom hydrogen untuk mereduksi radikal bebas. Aktivitas terjadi ketika substitusi OH dengan struktur antioksidan yang diteliti. Pengujiannya banyak digunakan pada sampel yang berbentuk plasma dan serum,

tetapi tidak perlu ada proses protein removal. Metode ini dianggap sebagai sistem yang dapat menggunakan teknik area dibawah kurva dan mengkombinasikan hubungan antara waktu inhibisi dengan derajat inhibisi dari senyawa radikal oleh antioksidan. Dibanding dengan metode lain yang menggunakan waktu inhibisi pada waktu yang ditentukan sebagai hasil kuantitatif (Irianti et al., 2017).

2.5.3 Metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)

Teknologi ABTS digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan melalui reaksi langsung atau untuk mereduksi radikal kationik ABTS melalui reaksi kimia. ABTS adalah radikal dengan pusat nitrogen. Pusat nitrogen mungkin teroksidasi dan menjadi bentuk non-radikal yang tidak berwarna bila direduksi dengan antioksidan. Metode ABTS memiliki prinsip menekan pembentukan kation radikal ABTS dan berdasarkan pengukuran spektrofotometer menunjukkan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 734 nm pada waktu tertentu. DPPH (1,1-dyphenyl-2-picrylhydrazyl) (Irianti et al., 2017).

2.5.4 DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan produk alam dan beberapa senyawa. DPPH ditunjukkan dengan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm, menghasilkan warna ungu tua. Pemulung radikal bebas kehilangan warna elektron dan sebanding dengan jumlah elektron yang diperoleh (Handayani et al., 2018).

2.5.5 Aktivitas Peredaman Radikal Superoksida

Uji penangkal radikal superoksida dikembangkan untuk mengevaluasi kemampuan antioksidan hidrofilik untuk bereaksi langsung dengan radikal bebas. Tes ini mengukur kemampuan radikal untuk bersaing dengan nitro blue tetrazolium (NBT) untuk menghilangkan radikal superoksida. NBT kuning berubah menjadi biru. Dapat diukur pada gelombang 500 nm (Irianti et al., 2017).

2.5.6 Metode Kekuatan Pereduksi

Prinsip metode ini adalah peningkatan absorbansi karena reaksi pencampuran ekstrak yang berbeda dengan penambahan buffer natrium fosfat dan kalium ferisianida. Dalam proses ini, senyawa membentuk kompleks berwarna dengan kalium ferisianida, asam trikloroasetat, dan besi klorida. Setelah sentrifugasi, tiga senyawa ditambahkan ke larutan uji dan diukur pada panjang gelombang 700 nm (Irianti et al., 2017).

2.5.7 Penentuan Bilangan Peroksida

Nilai peroksida dapat diukur dengan perbandingan dengan sampel minyak yang dicampur dengan ekstrak tumbuhan hingga 0,1 yang mengandung antioksidan BHT (nilai blanko 0,01% diukur tanpa penambahan ekstrak). Kebanyakan ekstrak hidrofilik sulit untuk dihomogenkan dengan metode ini. Untuk melakukan ini, ekstrak dilarutkan dalam sedikit etanol dalam sekitar 5,5 massa minyak dan larutan dicampur ke dalam fase minyak dengan pengadukan kuat (Irianti et al., 2017).

2.5.8 Pengukuran Dena Terkonjugasi

Prinsip uji dena terkonjugasi adalah pembentukan superoksida dari PUFA (*Poly Unsaturated Fatty Acids*) menyebabkan konjugasi struktur pentadin. Hal ini dapat diukur dengan adanya absorbansi pada λ 233-234 nm. Oksidasi asam linoleat mengubah ikatan rangkap menjadi ikatan rangkap terkonjugasi, yang ditandai dengan penyerapan UV yang kuat pada 234 nm (Irianti et al., 2017).

2.5.9 Aktivitas Linoleat– Tiosianat

Asam linoleat merupakan asam lemak tak jenuh dengan dua ikatan rangkap mudah teroksidasi membentuk peroksida yang selanjutnya mengoksidasi ion fero menjadi feri. Ion feri kemudian bereaksi dengan amonium tiosianat untuk membentuk kompleks feritiosianat $[\text{Fe}(\text{CNS})_3]$ berwarna merah muda. Selanjutnya, intensitas warna ini diukur pada panjang gelombang 490 nm. Semakin tinggi intensitas warna, semakin banyak peroksida yang terbentuk. (Irianti et al., 2017).

2.5.10 Metode Fosfomolibdenum

Kapasitas antioksidan total pada pengujian metode ini adalah reduksi Mo (IV) menjadi Mo (V) oleh sampel yang akan dianalisis, diikuti oleh molibdenum fosfat (V) hijau yang mengandung antioksidan pada pH asam. Berdasarkan pembentukan kompleks. Fosfomolibdenum adalah metode kuantitatif aktivitas antioksidan total yang dinyatakan sebagai asam askorbat dalam jumlah yang sama (Irianti et al., 2017).

2.6 Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan dari perbedaan kelarutan bahan. Proses ekstraksi mempunyai dua perbedaan kelarutan bahan. Ekstrak disaring menggunakan kain saring supaya

terpisah antara ampas dengan filtratnya. Ekstraksi merupakan pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat tercampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut lain (Wijaya et al., 2019).

2.6.1 Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi dengan merendam bahan dalam pelarut yang sesuai dengan bahan aktif yang akan dicerna, dengan sedikit atau tanpa proses pemanasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi meliputi waktu, suhu, jenis pelarut, rasio bahan-pelarut, dan ukuran partikel. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak. Selama proses perendaman perbedaan tekanan antara bagian luar dan dalam sel menghancurkan dinding sel dan membran sel, kemudian menghancurkan metabolit sekunder di sitoplasma, dan larut dalam pelarut organik yang digunakan. (Chairunnisa et al., 2019).

2.6.2 Refluks

Refluks adalah proses ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut, dengan adanya pendingin (kondensor). Umumnya proses ini diulang 3-5 kali pada rafinat pertama. Keuntungan dari proses refluks adalah padatan dengan tekstur kasar dan tahan terhadap pemanasan langsung dapat diekstraksi menggunakan proses ini. Kelemahan dari metode ini adalah membutuhkan pelarut yang banyak (Romadhoni, 2017). Mekanisme kerja dari ekstraksi refluks ialah pelarut yang digunakan akan menguap pada suhu tertentu, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi kedalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung (Suhendar et al., 2020).

2.6.3 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi suatu teknik pemisahan campuran berdasarkan perbedaan kecepatan perambatan komponen dalam suatu medium tertentu. Salah satu teknik kromatografi yang banyak digunakan diantaranya Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Kolom (KK). Prinsip KLT adalah bahwa objek yang akan dianalisis bergerak pada lapisan fase diam di bawah pengaruh fase gerak, yang bergerak dalam fase diam. Semakin tinggi polaritas senyawa fase gerak, semakin besar partisi ke dalam fase diam silika gel, semakin sedikit waktu yang

dibutuhkan fase gerak untuk bergerak menyusuri plat sehingga semakin pendek jarak tempuh senyawa tersebut menaiki plat dalam waktu tertentu (Syahmani et al., 2017).

2.7. Tinjauan Senyawa

2.7.1 Senyawa Fenol

Senyawa fenolik memiliki gugus hidroksil dan terutama ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini menunjukkan berbagai struktur, dari fenol sederhana hingga fenol kompleks hingga komponen terpolimerisasi. Polifenol memiliki banyak gugus fenolik dalam molekulnya, memiliki spektrum kelarutan yang berbeda-beda, dan dengan jelas menunjukkan banyak fungsi biologis seperti perlindungan dari stres oksidatif dan penyakit degenerative (Diniyah & Lee, 2020).

2.7.2 Alkaloid

Alkaloid adalah metabolit sekunder paling banyak memiliki atom nitrogen yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan. Sebagian besar senyawa alkaloid berasal dari tumbuhan, terutama angiospermae. Lebih dari 20% spesies angiosperma mengandung alkaloid (Ningrum et al., 2016).

2.7.3 Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa fenolik yang ditemukan di sebagian besar tanaman hijau. Beberapa fungsi flavonoid pada tanaman adalah pengaturan pertumbuhan, pengaturan fotosintesis, efek antibakteri dan antivirus. Efek flavonoid pada berbagai organisme beragam dan dapat menjelaskan mengapa tanaman yang mengandung flavonoid digunakan dalam pengobatan tradisional. Flavonoid dapat bekerja sebagai penghambat pernapasan yang kuat dan senyawa pereduksi yang sangat baik, menghambat banyak reaksi oksidatif, baik secara enzimatik maupun non-enzimatis (Irianti et al., 2017).

2.7.4 Saponin

Saponin adalah glikosida yang memiliki aglikon dalam bentuk sapogenin. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan air, membentuk gelembung-gelembung di permukaan air setelah dikocok. Sifat ini mirip dengan surfaktan. Penurunan tegangan permukaan disebabkan oleh adanya senyawa sabun yang dapat merusak ikatan hidrogen di dalam air. Senyawa sabun ini memiliki dua bagian yang tidak memiliki polaritas yang sama (Nurzaman et al., 2018).

2.7.5 Steroid/Triterpenoid

Steroid dikenal sebagai terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu. Struktur senyawanya pun cukup beragam. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin dan terjadinya oksidasi cincin karbonya (Moon et al., 2017).

Triterpenoid merupakan metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam unit isoprena (2-metilbuta-1,3-diene), enam satuan C₅ diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini memiliki bentuk siklik atau asiklik dan sering memiliki gugus alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Golongan senyawa triterpenoid menunjukkan aktivitas farmakologi yang signifikan, diantaranya antivirus, antibakteri, antiinflamasi, sebagai inhibisi terhadap sintesis kolesterol dan sebagai antikanker, sedangkan bagi tumbuhan yang mengandung senyawa triterpenoid terdapat nilai ekologi karena senyawa ini bekerja sebagai antifungus, insektisida, antipemangsa, antibakteri dan antivirus (Balafif et al., 2013).

2.7.6 Tanin

Tanin merupakan golongan utama metabolit sekunder yang tersebar luas pada tumbuhan. Tanin adalah polifenol yang larut dalam air (rasa pahit atau asam) dengan berat molekul sekitar 1000-3000. Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks dan tersusun dari senyawa fenolik. Tanin merupakan kelompok zat kompleks yang tersebar luas pada tumbuhan, seperti kulit batang, batang, daun dan buah. (Studi et al., 2018).